

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

## ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΙΣ – ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΣ

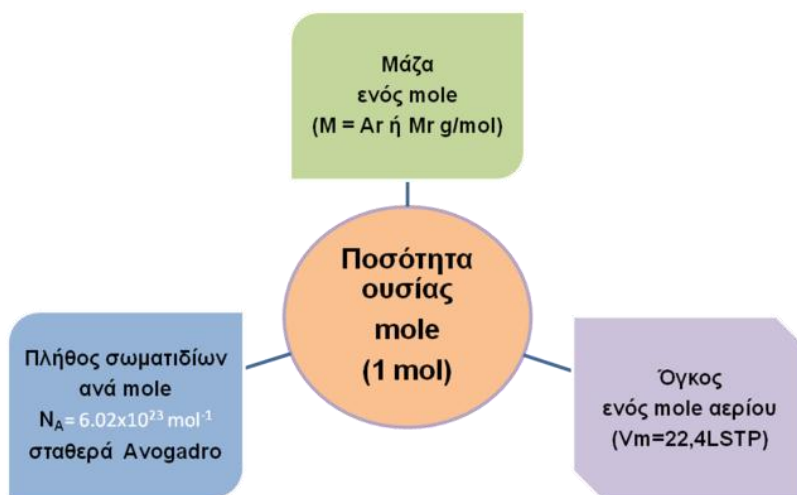
mole (n-mol) - μάζας(m-g) - όγκου(V-L) - πλήθους (N)

MOLE ( σύμβολο n - μονάδα mol)

Ποσότητα ουσίας για την οποία γνωρίζουμε συγχρόνως:

- Μάζα ( m σε g)
- Αριθμό περιεχόμενων σωματιδίων ( πλήθος N )
- Όγκο ( αν είναι αέριο ) ( V σε L)

**1 mol** μορίων μιας ουσίας είναι ποσότητα που έχει **μάζα** ( ζυγίζει ) όσο το **Mr** της σε g και περιέχει  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$  **μόρια** (σταθερά AVOGADRO)



πχ. 1 mol μορίων  $H_2$  ζυγίζει 2g (  $Mr H_2=2$  ) και περιέχει  $N_A$  μόρια  $H_2$

1 mol ατόμων C ζυγίζει 12g (  $Ar C=12$  ) και περιέχει  $N_A$  άτομα C.

Δηλαδή **1 mol μιας ουσίας περιέχει πάντα τον ίδιο αριθμό δομικών σωματιδίων  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$** ,  
**αλλά ζυγίζει για κάθε ουσία το δικό της Mr.**

Έτσι 1 mol νερού ( $H_2O$ ) ζυγίζει 18g, ενώ 1mol οиноπνεύματος ( $CH_3CH_2OH$ ) ζυγίζει 46g,

αλλά και τα δύο περιέχουν τον ίδιο αριθμό μορίων  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$  μόρια (σταθερά AVOGADRO)

Επίσης 1 κιλό άνθρακα και 1 κιλό χαλκού ζυγίζουν το ίδιο αλλά δεν περιέχουν τον ίδιο αριθμό ατόμων

Ερώτηση: Γιατί 1mol οиноπνεύματος ζυγίζει πιο πολύ από 1mol νερού;

Απάντηση: Ναι, γιατί απλούστατα το κάθε μόριο οиноπνεύματος ζυγίζει περισσότερο από το μόριο του νερού, άρα και τα  $N_A$  μόρια θα ζυγίζουν αναλογικά περισσότερο.

Μόριο	Mol
1 μόριο $H_2O$ ζυγίζει 18 u (πολύ-πολύ λίγο)	1 mol $H_2O$ (δηλ. $N_A$ μόρια ) ζυγίζουν 18 u. $N_A = 18g$
1 μόριο οиноπνεύματος ζυγίζει 46 u	1 mol οиноπνεύματος ( $N_A$ μόρια) ζυγίζουν 46 u. $N_A = 46g$

## ΑΕΡΙΑ

Για όλα τα αέρια ισχύει επιπλέον:

1 mol οποιουδήποτε αερίου καταλαμβάνει τον ίδιο όγκο  $V_m$   
(γραμμομοριακός όγκος) εφόσον οι συνθήκες P και T είναι σταθερές

Έτσι αν οι συνθήκες είναι **STP** δηλ.  
(= πρότυπες συνθήκες) και

$$T=273\text{ K}=0^\circ\text{ C}$$
$$P=1\text{ atm}$$

τότε

$$V_m=22,4\text{ L (STP)}$$

για οποιοδήποτε αέριο

## ΤΥΠΟΙ ΜΕΤΑΤΡΟΠΩΝ

Κατά συνέπεια,

όταν έχουμε μια ποσότητα οποιασδήποτε ουσίας, μπορούμε να γνωρίζουμε:

- $m$  = τη μάζα της σε g (με ζύγισμα)
- $V$  = τον όγκο της σε L (με ογκομέτρηση)
- $n$  = τον αριθμό των mol που περιέχει

και κατ' επέκταση

- $N$  = τον αριθμό δομικών σωματιδίων που περιέχει

Για **ΟΛΕΣ τις ουσίες** ισχύει  
( $M_r$  σε g/mol)

$$n = \frac{m}{M_r}$$

$$n = \frac{N}{N_A}$$

Για **ΑΕΡΙΑ μόνο**

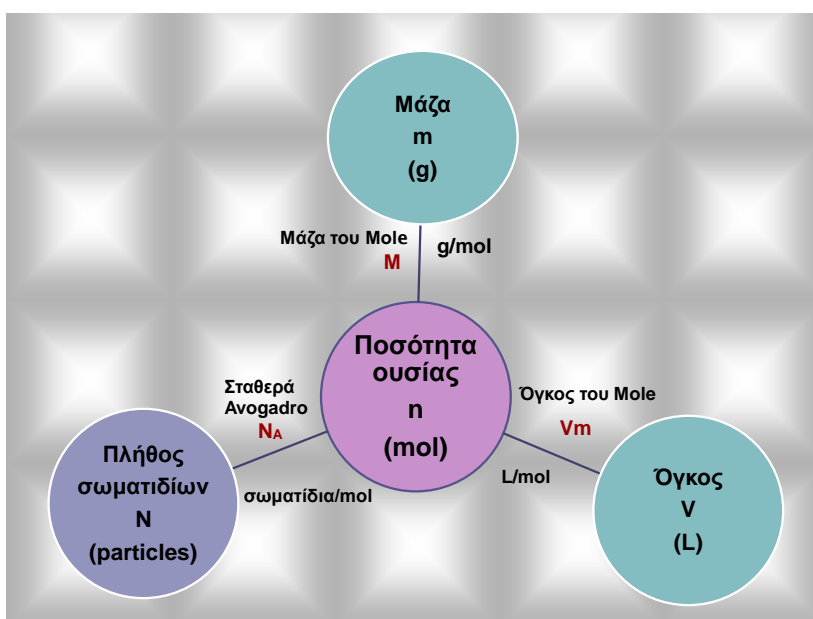
Ισχύει

( $V_m=22,4\text{ L σε STP}$ )

$$n = \frac{V}{22,4} \text{ για STP}$$

Για **ΔΙΑΛΥΜΕΝΕΣ ΟΥΣΙΕΣ** σε διάλυμα όγκου  $V$  (L) και συγκέντρωσης  $C$  ( $M=\text{mol/L}$ ) ισχύει

$$n = CV$$



## **ΕΦΑΡΜΟΓΗ**

Διαθέτουμε 34g  $\text{NH}_3(\text{g})$  σε STP συνθήκες.

A. Πόσα mole είναι;

B. Πόσα μόρια  $\text{NH}_3$ , πόσα άτομα N και πόσα άτομα H περιέχουν;

Γ. Πόσο όγκο καταλαμβάνουν;

Δ. Αν διαλυθούν σε 1L νερού, πόση είναι η συγκέντρωση του δ/τος που προκύπτει;

Δίνονται: Ar: N=14, H=1

ΛΥΣΗ:

A.  $M_r(\text{NH}_3) = 14 + 3 \cdot 1 = 17$  και  $n = m / M_r = 34 / 17 = 2 \text{ mol}$

B. 2 mol  $\text{NH}_3$  περιέχουν  $2N_A = 2N_A$  μόρια  $\text{NH}_3$ ,  $2N_A$  άτομα N και  $6N_A$  άτομα H

Γ.  $V = n \cdot V_m = 2 \cdot 22,4 = 44,8 \text{ L}$

Δ.  $C = n / V = 2 / 1 \text{ mol/L} = 2 \text{ M}$